

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-159298  
 (43)Date of publication of application : 23.06.1995

(51)Int.Cl.

G01N 1/28  
 G02B 21/34  
 // G01N 1/06

(21)Application number : 05-307885  
 (22)Date of filing : 08.12.1993

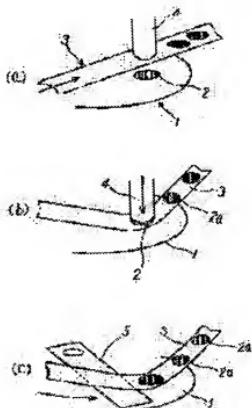
(71)Applicant : KANAGAWA KAGAKU GIJUTSU AKAD  
 (72)Inventor : HIGUCHI TOSHIRO  
 AOKI ISAMU  
 KUDO KENICHI  
 KOBAYASHI MASATOMO

## (54) METHOD AND TOOL FOR PREPARING FLAKE SAMPLE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method and tool for preparing a highly reliable flake sample easily with a highly accurate profile without requiring any manpower.

CONSTITUTION: When a solid state sample 2 is sliced to prepare a flake sample 2a, the forward end of the solid state sample 2 is made to project from a table 1, a transparent adhesive tape 3 is set above the forward end of the sample 2, and then the tape 3 is pressed against the forward end of the sample 2 by means of a tape pressing plunger 4. The forward end part of the sample 2 is the cut off by means of a cutter 5 while being bonded to the tape 3 thus preparing a flake sample 2a bonded to the transparent adhesive tape 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.12.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-159298

(43) 公開日 平成7年(1995)6月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 厅内整理番号 F I 技術表示箇所  
G 01 N 1/28  
G 02 B 21/34 7625-2K  
// G 01 N 1/06 F U  
G

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

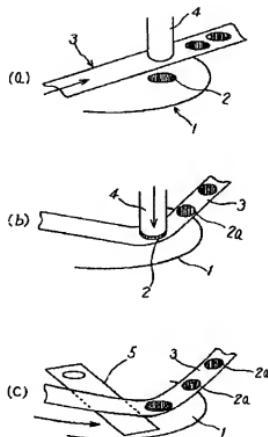
(21) 出願番号	特願平5-307885	(71) 出願人	591243103 財団法人神奈川科学技術アカデミー
(22) 出願日	平成5年(1993)12月8日	(72) 発明者	神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 樋口 俊郎
		(72) 発明者	神奈川県横浜市港北区茅ヶ崎南4-14-1 -109
		(72) 発明者	青木 勇 神奈川県横浜市瀬谷区本郷2-37-12
		(72) 発明者	工藤 謙一 東京都豊島区巣鴨5-15-16
		(72) 発明者	小林 賢知 東京都練馬区石神井台1-22-16
		(74) 代理人	弁理士 清水 守

(54) 【発明の名称】 薄片試料の作製方法及びそのための装置

(57) 【要約】

【目的】 薄片試料の作製が容易であり、薄片試料の形状精度が良好で、人手を要せず、信頼性の高い薄片試料の作製方法及びそのための装置を提供する。

【構成】 固形試料2をカットして薄片試料2aを作製するにあたり、テーブル1から固形試料2の先端を突出させ、この固形試料2の先端上方に透明粘着テープ3をセットし、テープ押さえプランジャー4により固形試料2の先端を透明粘着テープ3に押圧する。この透明粘着テープ3に固着された状態で固形試料2の先端部を切り5によりカットし、透明粘着テープ3に固着した薄片試料2aを作製する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固形試料をカットして薄片試料を作製する方法において、(a) テーブルから固形試料の先端を突出させる工程と、(b) 該固形試料の先端上方に粘着テープをセットする工程と、(c) ブランジャーにより前記固形試料の先端を前記粘着テープに押圧する工程と、(d) 前記粘着テープに固定された状態で前記固形試料の先端部を切刃によりカットし、前記粘着テープに固定した薄片試料を作製する工程とを施すことを特徴とする薄片試料の作製方法。

【請求項2】 固形試料をカットして薄片試料の作製を行う薄片試料の作製装置において、(a) 固形試料の先端を突出させるテーブルと、(b) 該テーブルの面から突出するように前記固形試料を送り出す装置と、(c) 前記固形試料の先端にセットされる粘着テープと、(d) 前記固形試料の先端を前記粘着テープに押圧するブランジャーと、(e) 前記固形試料の近傍に配置される切刃と、(f) 前記粘着テープに固定された状態で前記切刃を駆動して前記固形試料の先端部をカットする手段と、(g) 前記粘着テープに固定されるとともに、カットされた薄片試料を前記粘着テープとともに搬送する搬送手段とを具備することを特徴とする薄片試料の作製装置。

【請求項3】 前記固形試料を送り出す装置は、モータにより駆動されるステージである請求項2記載の薄片試料の作製装置。

【請求項4】 前記固形試料を送り出す装置は、圧電素子駆動のインチワームアクチュエータである請求項2記載の薄片試料の作製装置。

【請求項5】 前記粘着テープは少なくとも前記薄片試料を固定する側に接着層を有することを特徴とする請求項2記載の薄片試料の作製装置。

【請求項6】 前記粘着テープは、その幅方向の両側に位置決め用孔を有する請求項2記載の薄片試料の作製装置。

【請求項7】 前記搬送手段は、前記位置決め用孔に係合する歯が形成されるテンションローラを具備する請求項6記載の薄片試料の作製装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、理科学試料分析、食品分析、医療分析、工業材料分析等の検査、分析を行う自動検査装置で用いられる薄片試料の作製方法及びそのための装置に係り、特に、固形試料を切断し、自動的に薄片試料の作製を行い観察に供することができる薄片試料の作製方法及びそのための装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来は、ミクロトームやクリオスタットを用いて試料の薄片を作製し、その薄片を光学顕微鏡または電子顕微鏡を用いて観察する方法があるが、その場

合、試料としての薄片は手作業でスライドガラスに固定され、観察のために用いるようになっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このように、薄片は手作業でスライドガラスに固定されるために、その作業が面倒であり、薄片を簡便に処理して、その処理された薄片を観察することが望まれている。特に、固形試料が薄片に切断される場合、固形試料の先端は保持されていないために、固形試料の断面表面が画一になるように、薄片を確実に切断するのが難しい。つまり、薄片試料の形状精度が劣る。また、切断された薄片は丸まってしまい、薄片をスライドガラスに固定するが面倒であり、かなりの熟練を要する。加えて、薄片をスライドガラスに固定する際に人手が加わるために、切断された薄片の表面に不純物が付着する恐れがあり、作製される薄片試料そのものの信頼性に難があるといった問題があった。

【0004】 このように、従来の薄片試料の製作方法では、

(1) 薄片試料の作製には熟練を要し、製作が困難である。

(2) 薄片試料の形状精度が劣る場合がある。

(3) 薄片試料に不純物が付着する恐れがあり、作製される薄片試料そのものの信頼性に難がある。

【0005】 といった問題があった。本発明は、上記問題点を除去し、薄片試料の作製が容易であり、薄片試料の形状精度が良好で、人手を要せず、信頼性の高い薄片試料の作製方法及びそのための装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、固形試料をカットして薄片試料を作製する方法において、テーブルから固形試料の先端を突出させる工程と、該固形試料の先端上方に粘着テープをセットする工程と、ブランジャーにより前記固形試料の先端を前記粘着テープに押圧する工程と、前記粘着テープに固定された状態で前記固形試料の先端部を切刃によりカットし、前記粘着テープに固定した薄片試料を作製する工程とを施すようにしたものである。

【0007】 また、固形試料をカットして薄片試料の作

40 製を行う薄片試料の作製装置において、固形試料の先端を突出させるテーブルと、該テーブルの面から突出するように前記固形試料を送り出す装置と、前記固形試料の先端にセットされる粘着テープと、前記固形試料の先端を前記粘着テープに押圧するブランジャーと、前記固形試料の近傍に配置される切刃と、前記粘着テープに固定された状態で前記切刃を駆動して前記固形試料の先端部をカットする手段と、前記粘着テープに固定されるとともに、カットされた薄片試料を前記粘着テープとともに搬送する搬送手段とを設けるようにしたものである。

## 50 【0008】

【作用】本発明によれば、上記のように構成したので、固形試料が薄片に切断される場合、固形試料の先端は粘着テープに固定されているため、固形試料のカットがスムーズであり、しかもカット表面の形状精度が向上する。しかも、切断された薄片が丸まってしまうことはなくなり、確実に薄片を粘着テープに固定することができるのである。

【0009】更に、薄片をスライドガラスに固定する際に入手が関与することはなくなり、その分、不純物が薄片試料へ付着しなくなる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参考しながら詳細に説明する。図1は本発明の第1の実施例を示す薄片試料の作製方法を示す工程図である。

(1)まず、図1(a)に示すように、テーブル1に形成される穴から固形試料2の先端部がそのテーブル1の表面から突出するようセットされるとともに、その固形試料2の上方には透明粘着テープ3が位置し、更に、固形試料2の上方には透明粘着テープ3を固形試料2の先端面に押し付けるテーブ押さえプランジャ4が設けられる。なお、透明粘着テープ3は片面に接着層が形成されており、その接着層が形成されている面を固形試料2側に配置している。

【0011】(2)次に、図1(b)に示すように、テーブ押さえプランジャ4を駆動して、下降させ、透明粘着テープ3の接着層に固形試料2の先端面を押し付けける。

(3)次に、図1(c)に示すように、透明粘着テープ3の接着層で固定された状態で、切刃5もって固形試料2の先端部をカットし、透明粘着テープ3に薄片試料2aを固定する。

【0012】そこで、透明粘着テープ3に固定された薄片試料2aは、透明粘着テープ3とともに搬送され、検査装置(図4参照)へと送られる。図2は本発明の第1の実施例を示す薄片試料の作製装置の構成図、図3はその薄片試料の作製装置の一剖断面図、図4は本発明の第1の実施例を示す薄片試料を用いた自動検査システムの全体構成図である。

【0013】これらの図に示すように、B1及びB2はベースであり、固形試料Sを薄く切るための切刃1を回転可能にする切刃取付テーブル1と、該切刃取付テーブル1を回転駆動させるテーブル駆動装置50と、固形試料Sを駆動させるためのステージ45を直進駆動させる固形試料送り装置40で構成されている。この固形試料送り装置40の駆動により、固形試料Sが切刃取付テーブル1の表面より突出すると、固形試料Sの上方には透明粘着テープ20がセットされ、更に、その透明粘着テープ20を固形試料Sの先端の上面に押し付けることができるよう、テーブ押さえプランジャ31が設けられている。このテーブ押さえプランジャ31は、

テープ押さえプランジャ駆動装置(電磁装置、電動装置、流体の装置、機械的装置等)30の間欠駆動により、テーブ押さえプランジャ31を下降可能になっている。

【0014】また、テーブ押さえプランジャ31はガイド32により案内され、固形試料Sの先端面に的確に当接するよう構成されている。62、63は透明粘着テープ20に当接するテンションローラである。そこで、テーブ駆動装置50は、テーブ駆動用モータ51と、テーブ駆動用モータ51の回転を切刃取付テーブル1の回転輪53に伝達するテーブ駆動ギヤ52により構成され、切刃取付テーブル1を回転させ、切刃12により固形試料Sをスライスする。

【0015】一方、固形試料送り装置40は、ステージ駆動用モータ41と、該ステージ駆動用モータ41の回転駆動力を伝達する駆動ギヤ42と、該駆動ギヤ42の駆動をステージ45をスライド可能に支持する支持軸44に伝達する減速ギヤ43と、固形試料Sを切刃取付テーブル1の方向に押し出すステージ45と、支持軸44を支持するよう両端に設置された支持部46とから成る。

【0016】支持軸44は、2本の軸から成り、固形試料Sの両側に該試料Sを挟むよう互いに並行に軸支持部46により支持され、減速ギヤ43により減速されて回転する。支持軸44の回転により、ステージ45は微動前進し、固形試料Sを切刃取付テーブル1の表面から突出するよう押し出すことができる。次いで、固形試料Sの先端面が切刃取付テーブル1の表面より押し出されると、テーブ押さえプランジャ駆動装置30が駆動され、テーブ押さえプランジャ31が下降して、透明粘着テープ20の粘着層が固形試料Sの先端面に当接して固着される。

【0017】すると、テーブ押さえプランジャ31は上昇するが、固形試料Sの先端面は透明粘着テープ20に固着された状態になる。この状態で、切刃取付テーブル1が回転して、固形試料Sの先端がカットされ、透明粘着テープ20に固定された薄片試料が得られる。次に、透明粘着テープ20が1ピッチ巻き取られて、薄片試料Saとともに、搬送される。

【0018】次いで、作製された薄片試料Saはセンサ33により検出されて、正常に薄片試料Saが得られているか否かをチェックすることができる。このようにして得られた薄片試料は、図4に示すように、自動検査システムとして構成することができる。すなわち、上記したように、固形試料Sが切刃取付テーブル1の表面より突出するよう、固形試料送り装置40により送り出され、その固形試料Sの先端面に透明粘着テープ20の粘着層が、テーブ押さえプランジャ31により押し付けられ、その状態で切刃1をにより、固形試料Sの先端部50がカットされて、透明粘着テープ20に固着された薄片

試料 S a が得られる。透明粘着テープ 20 は巻取り装置 67 によって所定ピッチで巻き取られる。なお、60 は供給されるべき透明粘着テープが巻回されるテープリール、61～66 はテンションローラ、70 は撮像装置である。

【0019】得られた薄片試料 S a は透明粘着テープ 20とともに、順次所定ピッチで搬送されて撮像装置 70 の位置に達すると、その撮像装置 70 により撮像されて、薄片試料 S a の検査が行われる。このようにして、順次、薄片試料 S a の検査が行われて、固形試料 S の全体的な検査を行うことができる。

【0020】次に、本発明の第2の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。図5は本発明の第2の実施例を示す薄片試料の作製装置の要部斜視図、図6は本発明の第2の実施例を示す薄片試料の平面図である。これらの図に示すように、71は固形試料送り装置であり、ここでは、圧電素子で駆動されるインチワーム・アクチュエータを用いている。この固形試料送り装置 71 の上方には、固形試料 94 (図7参照) の先端部がカットされた薄片試料 95 が粘着される粘着テープ 100 が配置される。すなわち、掛けられた粘着テープ 100 の両側には歯 81、91 付きテンションローラ 80、90 が配置されている。その歯 81、91 は係合するよう、に、粘着テープ 100 の両側には位置決め用孔 102、103 が形成されている。82、92 はテンションローラ 80、90 の回転軸である。

【0021】また、薄片試料 95 が粘着された粘着テープ 100 の上方には、テープ押さえプランジャ駆動装置 72 で駆動されるテープ押さえプランジ 73 が位置している。そこで、図示しないがテンションローラ 90 の下方に位置する巻取り装置 (第1実施例の巻取り装置 67 と同様) の間欠駆動により、粘着テープ 100 の位置決め用孔 102、103 は、テンションローラ 80、90 の歯 81、91 と係合しながら所定ピッチだけ送られて、粘着テープ 100 の所定のコマ 101 で確実に薄片試料 95 を採取することができる。これが順次回り返されて、各コマ 101 には、固形試料 94 の各切断面が順次採取され、その採取された順番にセンサ 74 でまず、正常に採取されているかをチェックし、その後に位置する撮像装置 75 で採取された薄片試料 95 の分析・検査が行われる。

【0022】ここでは、粘着テープ 100 は必ずしも透明である必要はない。したがって、粘着テープ 100 に薄片試料 95 が採取されると、その薄片試料 95 が採取された側に配置されるセンサ 74 によって、薄片試料 95 がチェックされ、撮像装置 75 で検査用データが収集されて、分析・検査を行なうとしている。このようにして、図6に示すように、粘着テープ 100 の各コマ 101 每に順次カットされた薄片試料 95 が採取されることになる。

【0023】以下、本発明の第2の実施例を示す薄片試料の作製装置の各部の詳細な説明を行う。図7は本発明の第2の実施例を示す薄片試料の作製装置の固形試料の切断部の一部断面斜視図、図8は本発明の第2の実施例を示す薄片試料の作製装置の固形試料送り装置 (インチワーム・アクチュエータ) の断面図、図9は本発明の第2の実施例を示す薄片試料の作製装置の固形試料送り装置 (インチワーム・アクチュエータ) の作動説明図である。

【0024】図7に示すように、この実施例では、薄片試料の作製装置の固形試料送り装置としては、圧電素子で駆動するインチワーム・アクチュエータ 110 を使用している。このインチワーム・アクチュエータ 110 は、第1のプレート 120 に固定されており、その上部のテーブル 105 に配置される固形試料 94 を、テーブル 105 の表面から突出させるように上方へ送り出すようになっている。また、送り出されるインチワームの垂直位置は、センサ 119 で検出するようになっている。また、130 は第2のプレート、131 は AC サーボモータ、132 は伝導ベルト、133 はフライホイール、134 はエンコーダ、135 は切刃スピンドル、136 は切刃、137 はカウンタバランスアームである。

【0025】そこで、インチワーム・アクチュエータ 110 の駆動により、テーブル 105 の表面から突出する固形試料 94 の先端部は、テーブ押さえプランジャー 73 の駆動により、粘着テープ 100 で接着される。その状態で、切刃 136 が回転して、薄片試料 95 が切り出され、粘着テープ 100 とともに搬送される。このインチワーム・アクチュエータ 110 を詳述すると、図8に示すように、固定側チャック 111、移動側チャック 112、固定側圧電素子 113、移動側圧電素子 114、伸展用圧電素子 115、送りスピンドル 116 から構成されている。

【0026】このようなインチワーム・アクチュエータの動作を図9に基づいて説明する。まず、図9(a)に示すように、送り用圧電素子 222 を収縮した状態で、スピンドル 201 は固定側チャック 210 と移動側チャック 230 との両方でクランプされた静止状態にある。次に、図9(b)に示すように、クランプ用圧電素子 2 40 3 を駆動して、その円筒の内径を広げて、移動側チャック 230 を聞く。

【0027】次に、図9(c)に示すように、送り用圧電素子 222 を伸長させ、移動側チャック 230 を送る。次に、図9(d)に示すように、クランプ用圧電素子 223 を駆動して、その円筒の内径を収縮させて、移動側チャック 230 を閉める。次に、図9(e)に示すように、クランプ用圧電素子 221 を駆動して、その円筒の内径を広げて、固定側チャック 210 を聞く。

【0028】次に、図9(f)に示すように、送り用圧電素子 222 を駆動して収縮させ、スピンドル 201 を

1ピッチ歩進させる。次に、図9(g)に示すように、そのクランプ用圧電素子221を駆動して、その円筒の内径を収縮させ、スピンドル201を固定側チャック210で閉めて、静止状態に戻る。

【0029】このように、固形試料送り装置として、インチワーム・アクチュエータを用いることにより、1ピッチ17nm程度の変位を行わせることができる。実際には、切刃でカットすることにより、0.1μm程度の薄片試料を得ることができる。なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明は起首に基づき種々の変形が可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

#### [0030]

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、以下のような効果を奏すことができる。

(1) 固形試料が薄片に切断される場合、固形試料の先端は透明粘着テープに因着されているため、固形試料のカットがスムーズであり、しかもカット表面の形状精度の向上を図ることができる。

【0031】(2) 切断された薄片は丸まってしまうことはなくなり、確実に薄片を透明粘着テープに因着することができる。

(3) 更に、薄片をスライドガラスに固定する際に、人手が加わることはなくなり、不純物の付着を低減し、作製される薄片試料そのものの信頼性の向上を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す薄片試料の作製方法を示す工程図である。

【図2】本発明の第1の実施例を示す薄片試料の作製装置の構成図である。

【図3】本発明の第1の実施例を示す薄片試料の作製装置の一部破断平面図である。

【図4】本発明の第1の実施例を示す薄片試料を用いた自動検査システムの全体構成図である。

【図5】本発明の第2の実施例を示す薄片試料の作製装置の要部斜視図である。

【図6】本発明の第2の実施例を示す薄片試料の平面図である。

【図7】本発明の第2の実施例を示す薄片試料の作製装置の固形試料の切断部の一部破断斜視図である。

【図8】本発明の第2の実施例を示す薄片試料の作製装置の固形試料送り装置(インチワーム・アクチュエータ)の断面図である。

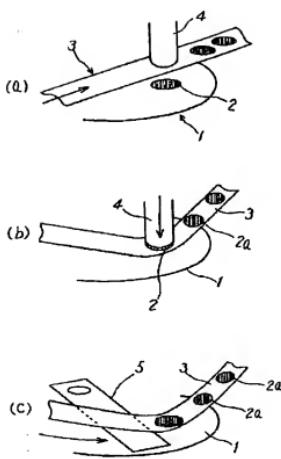
【図9】本発明の第2の実施例を示す薄片試料の作製装置の固形試料送り装置(インチワーム・アクチュエータ)の作動説明図である。

#### 【符号の説明】

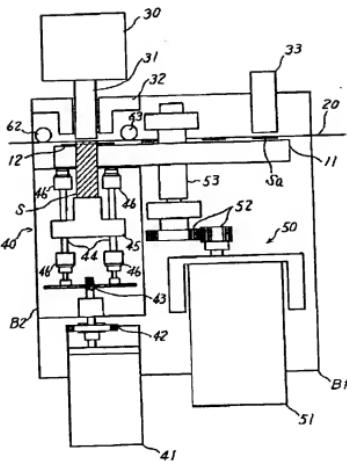
1, 105 テーブル

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 2, S, 94        | 固形試料            |
| 2 a, Sa, 95     | 薄片試料            |
| 3, 20           | 透明粘着テープ         |
| 4, 31, 73       | テーブ押さえプランジャ     |
| 5, 12, 136      | 切刃              |
| B1, B2          | ベース             |
| 1 1             | 切刃取付テーブル        |
| 3 0, 72         | テーブ押さえプランジャ駆動装置 |
| 3 2             | ガイド             |
| 3 3, 74, 119    | センサ             |
| 4 0, 71         | 固形試料送り装置        |
| 4 1             | ステージ駆動用モータ      |
| 4 2             | 駆動ギヤ            |
| 4 3             | 減速ギヤ            |
| 4 4             | 支持軸             |
| 4 5             | ステージ            |
| 4 6             | 軸支持部            |
| 5 0             | テーブル駆動装置        |
| 5 1             | テーブル駆動用モータ      |
| 5 2             | テーブル駆動ギヤ        |
| 5 3             | 回転軸             |
| 6 0             | テーブリール          |
| 6 1~6 6, 80, 90 | テンションローラ        |
| 6 7             | 巻取り装置           |
| 7 0, 75         | 撮像装置            |
| 8 1, 91         | 歯               |
| 8 2, 92         | 回転軸             |
| 1 0 0           | 粘着テープ           |
| 1 0 2, 1 0 3    | 位置決め用孔          |
| 1 0 1           | コマ              |
| 1 1 0           | インチワーム・アクチュエータ  |
| 1 1 1, 2 1 0    | 固定側チャック         |
| 1 1 2, 2 3 0    | 移動側チャック         |
| 1 1 3           | 固定側圧電素子         |
| 1 1 4           | 移動側圧電素子         |
| 1 1 5           | 伸展用圧電素子         |
| 1 1 6           | 送りスピンドル         |
| 1 2 0           | 第1のプレート         |
| 1 3 0           | 第2のプレート         |
| 1 3 1           | A.C.サーボモータ      |
| 1 3 2           | 伝導ベルト           |
| 1 3 3           | フライホイール         |
| 1 3 4           | エンコーダ           |
| 1 3 5           | 切刃スピンドル         |
| 1 3 7           | カウンタバランス        |
| 2 0 1           | スピンドル           |
| 2 2 1, 2 2 3    | クランプ用圧電素子       |
| 2 2 2           | 送り用圧電素子         |

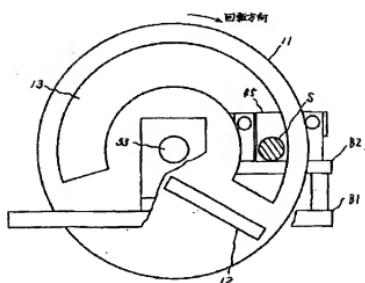
[图 1]



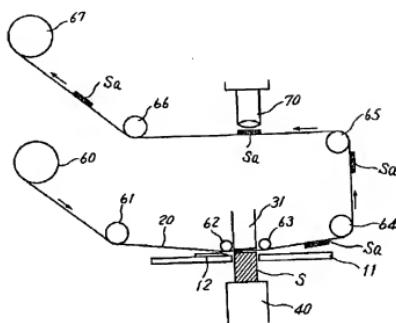
【图2】



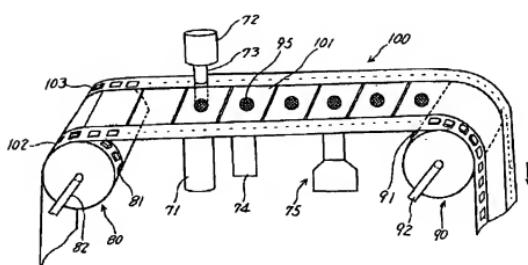
[図3]



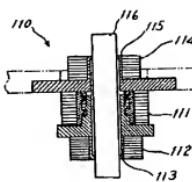
[図4]



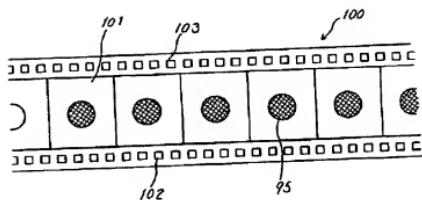
【図5】



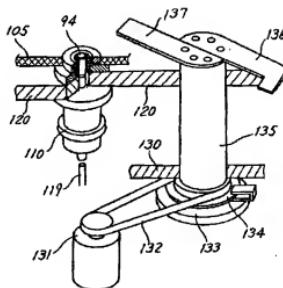
【図8】



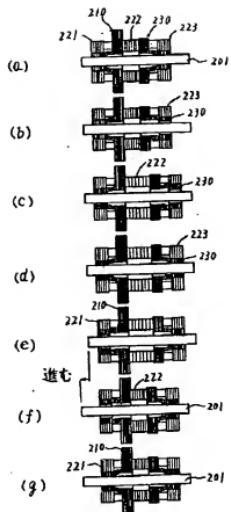
【図6】



【図7】



[図9]



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号 庁内整理番号

H

F I

技術表示箇所